

Матушкин А.В., аспирант

Научный руководитель Шалимов М.П., проф. д-р техн. наук

Научный консультант Пыкин Ю.А., д-р техн. наук

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ

В связи с увеличением номенклатуры используемых материалов в промышленности встает необходимость универсального способа резки. Наиболее перспективным является использование процесса плазменной резки.

В соответствии с ГОСТ 14792—80 «Детали и заготовки, вырезаемые кислородной и плазменно-дуговой резкой. Точность, качество поверхности реза» выделяются следующие параметры, характеризующие качество продукции: отклонения от перпендикулярности реза, шероховатость поверхности реза, ширина ЗТВ. Согласно этому документу можно провести оценку качества продукции при использовании различного оборудования.

Вместе с тем в имеющейся литературе по тепловым процессам резки отсутствуют работы, обобщающие опыт комплексного решения технологических, технических и организационных вопросов, возникающих при использовании в первую очередь плазменной резки как одного из высокопроизводительных способов в качестве основного технологического процесса обработки металлов.

Так как качество также зависит от конструкции оборудования (в нашем случае плазмотрона), то необходимо ее рассматривать как один из возможных путей достижения качества.

При всем разнообразии конструкций все плазмотроны имеют три основных элемента: электрод (при прямой полярности катод), сопло и изолятор. Последний разделяет электрод и сопло, находящиеся под разными электрическими потенциалами. Конструкция и материал этих элементов определяют основные эксплуатационные характеристики плазмотрона: стойкость изнашиваемых деталей, стабильность работы и проплавляющую способность режущей дуги, т.е. в конечном итоге производительность процесса резки и качество кромок вырезаемых деталей. Сказанное справедливо лишь в случае, если параметры перечисленных элементов взаимосвязаны, образуют систему, называемую дуговой камерой. Для каждой конструкции плазмотрона существует вполне определенная геометрия дуговой камеры, позволяющая получить наилучшие показатели, т.е. наибольшую скорость при высоком качестве поверхности резки. Схематичное изображение дуговой камеры и ее конструктивные параметры приведены на рис. 1. К ним в первую очередь относятся параметры, характеризующие геометрию дуговой камеры плазмотрона: это высота канала сопла H_c , радиус сопряжения канала сопла R_c , расстояние от среза до рабочей поверхности электрода $H_{э}$, радиус электрода $R_{э}$, угол раскрытия α , диаметр канала сопла D_c , расстояние от рабочей поверхности электрода до завихрителя h .

К технологическим параметрам плазмотронов относятся: ток дуги I_d , расход $Q_{\text{пог}}$ или давление $p_{\text{пог}}$ ПОГ и его состав. Эти параметры также оказывают существенное влияние на ход процесса.

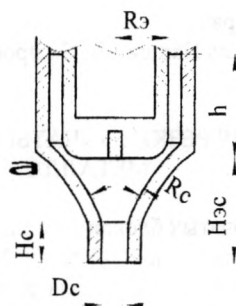


Рис. 1. Схема дуговой камеры плазмотрона

Рассмотрев основные конструктивные особенности плазмотрона, можно поставить вопрос о том, как они влияют на процесс резки, к каким последствиям приведет их изменение. Решение этой задачи может быть достигнуто при рассмотрении процессов, происходящих внутри плазмотрона той или иной конструкции, и сведении их в систему.

При анализе конструкции плазмотрона ПМВР можно сказать, что подача воздуха в камеру через одно боковое отверстие может привести к несимметричности давления во всем объеме камеры (рис. 2). Действительно при работе плазмотрона это приводит к неравномерному износу сопла, т.е. ухудшается качество поверхности реза.

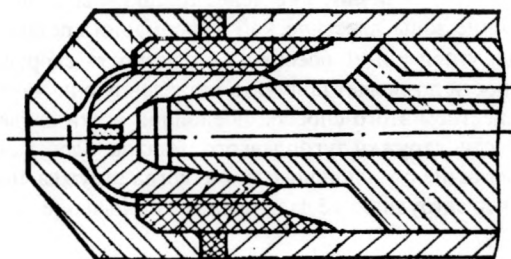


Рис. 2. Схема подачи газа плазмотрона ПМВР

Для устранения данного явления была изменена схема подачи воздуха в камеру, а также форма завихрителя. За счет этих конструктивных изменений была достигнута более высокая стабилизация процесса резки. На этом примере показано, что существует большой запас по совершенствованию плазменного оборудования, который необходимо реализовывать, применяя новейшие научно-технические достижения.